

4

การศึกษาออกแบบเครื่องวัดรังสีแบบแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนบุคคล
(A Design of Film Badge Personal Dosemeter)



โดย

น.ส. จงวิภา ภัทรอมตริ วท.บ. (เกียรตินิยม)

วิทยานิพนธ์นี้

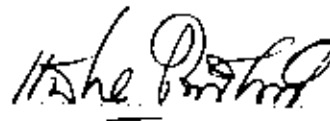
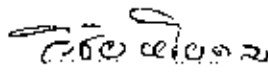
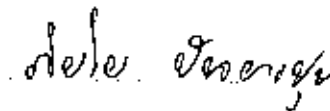
เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปรกติของบัณฑิต
ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
แผนกวิชาฟิสิกส์

พ.ศ. 2510.

000263

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ออนุมัติให้นับวิชาให้เข้ฉบับนี้
เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์  ประธานกรรมการ
.....  กรรมการ
.....  กรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย

อาจารย์วิชัย หโยคม

วันที่ 15 เดือน ธันวาคม

พ.ศ. 2510

บทคัดย่อ

การประมาณค่าปริมาณรังสีเอกซ์จากความดำของฟิล์มจะต้องประสบกับปัญหาเกี่ยวกับความดำอันไม่แน่นอนของฟิล์มอันเนื่องมาจากสภาพพลังงานรังสีและอายุเวลายานของการใช้ฟิล์มแผ่นนั้นวัดปริมาณรังสี การวิจัยนี้มุ่งหมายจะออกแบบฟิล์มแบดส์ใหม่ให้ทราบค่าพลังงานรังสีจากความดำของฟิล์มได้ และสามารถประมาณค่าปริมาณรังสีจำนวนสูง ๆ ได้ การทดลองนี้ใช้ Kodak Personal Monitoring Film, Type 2. รัับรังสีเอกซ์จากเครื่องรังสีรักษาที่มีค่าพลังงาน 50 - 100 K.V.P. และมีโลหะอลูมิเนียมสำหรับกรองรังสีมีความหนาตั้งแต่ 0.5 - 4.0 ม.ม. การนำฟิล์มไปรับรังสีนี้ได้บรรจุฟิล์มไว้ในภาชนะที่หน้าต่างเป็นโลหะต่าง ๆ เช่น ทองแดง ตะกั่ว อลูมิเนียม เปียคิน หน้าต่างเหล่านี้ก็ยังมีขนาดต่าง ๆ กันอีกด้วย ผลการวิจัยปรากฏว่า ฟิล์มแบดส์ชนิดใหม่ควรจะมี 3 หน้าต่างประกอบด้วยหน้าต่างทองแดงที่มีความหนาเป็น 2 เท่าของกันและกัน อยู่ 2 หน้าต่าง และเป็นหน้าต่างเปิด ไม่มีโลหะกันอีกหนึ่งหน้าต่าง. ฟิล์มแบดส์ชนิดนี้สามารถใช้ประมาณค่าปริมาณรังสีได้ตั้งแต่ 0 - 500 mr. จากหน้าต่างเปิด และ 500 - 5000 mr. จากवेशของความดำของหน้าต่างทองแดง. ทั้งนี้โดยอาศัยความดำของ Calibration film ที่ทำจากรังสีเอกซ์ 60 K.V.P. และ 100 K.V.P. เป็นมาตรฐาน. ข้อเสียของฟิล์มแบดส์นี้ก็คือมันไม่สามารถบอกค่าพลังงานของรังสีที่ทำให้ฟิล์มดำได้ แต่ข้อดีคือสามารถประมาณค่าปริมาณรังสีได้ถูกต้องมากขึ้นกว่าฟิล์มแบดส์ที่ใช้ในปัจจุบันและสามารถวัดค่าปริมาณรังสีได้สูงขึ้น.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
หน้านำ	ง
รายการตารางประกอบ	จ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ปัญหาและจุดมุ่งหมายของการวิจัย	1
1.2 วิธีปฏิบัติการวิจัยโดยย่อ	3
2. ทฤษฎีทั่วไปของฟิล์มและการบริการฟิล์มแบดส์	4
3. การหาค่าพลังงานของรังสีเอกซ์ในเทอมของ H.V.L.	9
4. เครื่องมือและการทดลอง	14
4.1 การศึกษา Energy dependence ของฟิล์มเนื่องจากรังสีเอกซ์	22
4.2 การศึกษาความค่าของฟิล์มเนื่องจากรังสีปฐมภูมิและทุติยภูมิ ..	26
4.3 การศึกษาความค่าของฟิล์มใต้ Al, Cu, Pb,-window	28
และ Open-window	
4.4 การศึกษาหาวิธีขยายขอบเขตของค่าปริมาณรังสีที่อ่านจากฟิล์ม	29
4.5 การศึกษา Image Fading Characteristic ของฟิล์ม ..	30
5. ผลการทดลอง	33
5.1 ผลของการศึกษา Energy dependence ของฟิล์ม	33
เนื่องจากรังสีเอกซ์	
5.2 ผลของการศึกษาความค่าของฟิล์มเนื่องจากรังสีชนิดปฐมภูมิ...	44
และทุติยภูมิ	
5.3 ผลของการศึกษาความค่าของฟิล์มใต้แผ่นอลูมิเนียม	47

5.4 ผลของการศึกษาหาวิธีขยายขอบเขตของภาพสีจากฟิล์ม 53

5.5 ผลของการศึกษา Image Fading Characteristic ... ของฟิล์ม 58

6. สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ 62

บรรณานุกรม 66



คำนำ

ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2508 จนกระทั่งเสร็จสิ้นลงเมื่อสิ้นปีการศึกษา 2509 ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์แพทย์หญิง ศวัน สุรวงศ์ บุณนาค ท่านอาจารย์แพทย์หญิงพิศมัย อรามาศรี แผนกรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้เครื่องมือส่วนใหม่ในการวิจัยนี้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์วิชัย หโยคม อาจารย์ที่ปรึกษาในการวิจัยที่โครงการแนะนำและควบคุมการวิจัยอย่างใกล้ชิด และให้เครื่องมือเครื่องใช้ในการวิจัย.

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ที่ได้กล่าวนามในข้างต้นนี้อีกครั้งหนึ่ง.

รายการตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่

1.	ก. แสดงค่า 1 st H.V.L. และ 2 nd H.V.L. ของเครื่อง กำเนิดรังสีเอกซ์ Dermophos.	13
	ข. แสดงค่า $\sigma = \frac{2^{nd} \text{ H.V.L.}}{1^{st} \text{ H.V.L.}}$	13
2.	แสดงผลความค่าของฟิล์มเนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ K.V.P. ต่าง ๆ ... ไม่มี Filter.	34
3.	แสดงความค่าของฟิล์มโตแบนแคดเมียมเนื่องจากรังสีเอกซ์	38
4.	แสดงความค่าของฟิล์มโต Al-window ที่เปลี่ยนแปลงไปตามค่า ... K.V.P. และความหนาของ Aluminium Filter.	40
5.	แสดงความค่าของฟิล์มโต Al-window เนื่องจากรังสีเอกซ์ชนิด ... ปฐมภูมิและทุติยภูมิเมื่อผ่าน 1 mm. of Al. filter.	45
6.	Density ของฟิล์มโต Al -Cu Pb และ Open-window ที่ปริมาณรังสี 150 mr.	48
7.	Ratio ของ Density ใ้ Open-window ต่อ Al Cu	50
	Pb.-window ที่ปริมาณรังสี 150 mr.	
8.	แสดงเรโซความค่าของฟิล์มโตหน้าต่างชนิดต่าง ๆ อันเนื่องจาก ... รังสีเอกซ์	54
9.	แสดง Image Fading Characteristic ของฟิล์ม.	59



รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดง Energy dependence ของ Kodak Personal Monitoring film Type 2. ..	5
2. แสดงหลักฟิล์มและแผ่นฟิล์ม	7
3. แสดงการหาค่า H.V.L. ของรังสีเอกซ์และการหาค่า \bar{r}	12
4. เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ Dermophos และ Aluminium filter ..	15
5. ตะแกรงกลางฟิล์ม	17
6. Densitometer.	19
7. แสดงตำแหน่งของ Al-window และ Open-window ของ	23
หลักฟิล์ม	
8. แสดงการทดลองในการศึกษา Energy dependence ของฟิล์ม ...	24
เนื่องจากรังสีเอกซ์	
9. แสดงการทดลองในการศึกษาความค่าของฟิล์มเนื่องจากรังสี	27
ปฐมภูมิและทุติยภูมิ	
10. แสดงแผนผังของหลักฟิล์มที่ใช้ทดลองในการขยายขอบเขตการ	31
อ่านค่าปริมาณรังสีจากฟิล์ม	
11. แสดงเส้นกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างความค่าของฟิล์มและค่า ...	35
K.V.P. ของรังสีเอกซ์	
12. ก. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความค่าของฟิล์มและความหนาของ ..	41
Filter อันเนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ 50 K.V.P.	
ข. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความค่าของฟิล์มและความหนาของ ..	42
Filter อันเนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ 60 K.V.P.	

รูปที่

น.
หน้า

ค.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความค่าของฟิล์มและความหนาของ Filter อันเนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ 75 K.V.P.	43
13.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความค่าของฟิล์มใต้ Al.-window และปริมาณรังสีเอกซ์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิเมื่อผ่าน Filter หนา 1 mm. of Al.	46
14.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Ratio of density กับ 1 st H.V.L	49
15.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Ratio of density กับค่า $\sqrt{\quad}$	51
16.	แสดงเรโซของความค่าของฟิล์มระหว่าง Cu-window (1) หนา 0.36 ม.ม./Cu-window หนา 0.7 ม.ม.	56
17.	แสดง Image Fading Characteristic ของ Kodak Personal Monitoring Film, Type 2.	60
18.	แสดงแผนผังหลักฟิล์มที่ออกแบบใหม่	65

